



GUÍA 14: Poster Metano (Sumativa)

GUÍA 14/UNIDAD 3
CURSO QUÍMICA ELECTIVO
Prof.: Camila Araya
Correo: camila.araya@soceduc.cl

Nombre: _____ Curso: _____

Objetivos de Aprendizaje

OA 3

Argumentar y comunicar, con base en evidencia científica, cómo la termodinámica y la cinética de reacciones químicas contribuyen a comprender el funcionamiento de los sistemas naturales y sus respuestas a cambios ejercidos sobre estos.

OA 5

Analizar el origen, las vías de exposición, los efectos y las propiedades de contaminantes químicos provenientes de actividades domésticas e industriales (como minería, agricultura y desarrollo urbano) sobre los sistemas naturales y los servicios ecosistémicos que estos brindan a las personas y a la sociedad.

Instrucciones Generales:

La Nota 2 de Química pretende evaluar los contenidos relacionados con la Termodinámica. Para esto se proponen dos evaluaciones, para las cuáles debe elegir una de las dos opciones y enviarla máximo el Viernes 29 de Octubre.

Opción 1: Guía de Trabajo

Responda las siguientes preguntas aplicando lo visto en clases.

Lea el texto ubicado después de las preguntas y analice la información:

- Explique por qué se afirma que el proceso no es favorable termodinámicamente al comienzo y se requiere una llama o chispa para que ocurra la reacción de combustión del metano.
- Complete la tabla siguiente para representar la combustión del metano. Extraen el valor de la entalpía de tablas termodinámicas:

Tabla: Reacción de combustión de metano

	CH ₄ (g)	O ₂ (g)	→	CO ₂ (g)	H ₂ O (g)
Coefficiente estequiométrico					
Fórmula estructural					
Modelo CPK					
Polaridad					
ΔH_f° (kJ/mol) (extraen de tablas)					

- ¿Hay alguna relación entre la estructura y el ΔH_f° (kJ/mol) en cada especie química participante? ¿Se podría establecer una correlación entre estructura-polaridad y, a su vez, polaridad-energía?

Texto: Aprendiendo más del metano

El metano, conocido por su fórmula CH_4 , es un gas inodoro, incoloro y poco soluble en agua, cuyo uso es masivo y cotidiano; se presenta en forma de gas, a una temperatura y presión normales.

Conocido también como “gas natural”, abunda en los depósitos subterráneos y bajo el lecho marino. Surge como producto final en las plantas tras la putrefacción anaeróbica; ese mismo proceso se usa para producir biogás. También se encuentra en las minas de carbón; ahí se lo llama “gas grisú” y es bastante peligroso, porque se inflama con facilidad y, por lo tanto, es explosivo.

El metano es una de las principales fuentes de energía térmica actuales. Ni olfato ni vista lo captan, por lo que se le suele agregar otros compuestos orgánicos azufrados –de un olor bastante intenso– antes de que enviarlo a los consumidores, de manera que se pueda detectar un posible escape.

La reacción de combustión del metano ha sido un reto para los químicos, pues ese gas es cinéticamente estable a la oxidación, igual que otros miles de compuestos derivados del carbono y el hidrógeno. Sin embargo, desde el punto de vista de la termodinámica, esa reacción no es favorable por sí misma, pues hay que aplicar una llama o chispa para que ocurra, lo que contrasta bastante con otros compuestos.

Otro punto importante es que el metano es uno de los gases de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global.

Entalpía de reacción y enlace

I. Usando los siguientes datos, calculan el valor de la entalpía de la reacción a partir de las energías de enlace.

Tabla 2: Energía de Enlace en kJ/mol

Enlace	Energía de enlace EE (kJ/mol)
C-H	413
O=O	494
C=O	801
H-O	482

II. Otra forma de calcular la entalpía de combustión del gas metano es a partir de los valores de entalpía de combustión correspondientes a las reacciones sucesivas siguientes. Usan los siguientes datos y calculan el ΔH_{rx} :

Tabla 3: Reacciones sucesivas para cálculo por Ley de Hess

$\text{C}_{(\text{grafito})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$	$\Delta H_{rx} = -393,5 \text{ kJ/mol}$
$\text{H}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\Delta H_{rx} = -285,9 \text{ kJ/mol}$
$\text{C}_{(\text{grafito})} + \text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$	$\Delta H_{rx} = -74,8 \text{ kJ/mol}$

Considerando el ejercicio anterior, argumenta sobre las preguntas y los desafíos siguientes:

- ¿Cómo se aplica la primera ley de la termodinámica para determinar la entalpía de combustión en los diferentes métodos trabajados?
- ¿Cuál es el fundamento termoquímico de la aplicación de la Ley de Hess y la Ley de Lavoisier-Laplace en este caso?
- ¿Cómo se relaciona el calor con el concepto de entalpía en el sistema químico trabajado en el ejercicio anterior?

Opción 2: Poster, Power Point o Site

En base a lo visto en clases y con la información entregada por el siguiente texto realice un poster que analice los siguientes tópicos:

- ¿Qué características de contaminante tiene el metano y cuál es su real peligro actual? (mencionan vías de exposición y fuentes).
- ¿Cuál o cuáles son las razones por las que el efecto contaminante del metano parece peor que el provocado por el dióxido de carbono?
- ¿Qué rol productivo tiene Chile con respecto al metano? Justificada en una investigación bibliográfica sobre empresas y sistemas de producción de la localidad o el país.
- ¿Qué factores termoquímicos pueden intervenir o controlarse en el sistema de producción de metano para mitigar efectos contaminantes?
- ¿Cuáles son los mecanismos en sistemas naturales de producción de metano? ¿De qué modo se emplean como servicios ecosistémicos?

Texto: **Emisiones de metano**

“Gas metano contamina 84 veces más que el dióxido de carbono”

México, Canadá y Estados Unidos forman parte de los cinco países con mayores emisiones de metano, 84 veces más potente que el dióxido de carbono.

Imagen 1: Planta de emisiones de metano



Fuente: Forbes, México (2016). Recuperado de [www.curriculumnacional/link/https://www.forbes.com.mx/gas-metano-contamina-84-veces-mas-que-el-dioxido-de-carbono/](https://www.forbes.com.mx/gas-metano-contamina-84-veces-mas-que-el-dioxido-de-carbono/)

Aunque el gas natural se ha visto como una de las alternativas más amigables para el medioambiente en el proceso de transición energética, su fuga a la atmósfera es más dañina incluso que el dióxido de carbono (CO₂). Esto obedece a que el gas metano, que compone 95% de este energético, es un contaminante 84 veces más potente que el CO₂; por ende, contribuye mucho más al calentamiento global.

El metano, potente gas de efecto invernadero, es responsable del 25 % del calentamiento global actual, ya que las industrias petroleras y de gas representan la mayor fuente industrial de metano; así lo indica un estudio que hicieron el Centro Mario Molina, el Fondo de Defensa del Medio Ambiente y el Instituto Pembina sobre el impacto de ese gas en nuestro país, Canadá y Estados Unidos.

El análisis se refiere a “emisiones fugitivas de metano sin quemar, que se van básicamente cuando se hace mantenimiento a las tuberías, en fugas de tanques o cuando los quemadores (en la industria petrolera) no consumen completamente el gas y se fugan directamente a la atmósfera. El problema de las fugas de metano es que se trata de un gas de efecto invernadero mucho más poderoso”, explicó Francisco Barnés, director ejecutivo del Centro Mario Molina al presentar el documento.

Según el estudio, México, Canadá y Estados Unidos son tres de los cinco países con mayores emisiones de metano; en conjunto, representan casi 20 % de la contaminación global de metano proveniente de la industria petrolera y de gas.

En 2012 se escaparon cerca de 98 000 millones de metros cúbicos de metano de la cadena de suministro del petróleo y gas. Esta cantidad equivale a cerca de 3 % de la producción mundial de gas natural y su impacto climático a corto plazo es similar al que genera cerca de 40 % de la combustión global anual de carbón.

Para contrarrestar los efectos, Canadá y Estados Unidos están trabajando para reducir las emisiones de metano hasta 45% con regulaciones. Según los investigadores, “si México establece una meta similar respaldada por regulaciones, el efecto de toda Norteamérica en 20 años sería como remover 85 millones de automóviles de las calles (más del doble del total actual de automóviles en México). Reducir 45 % en las emisiones de gas metano de la industria del gas y el petróleo tiene el mismo impacto en el clima que cerrar una tercera parte de las plantas de carbón del mundo durante 20 años”.

El documento advierte que, si no se toma medidas, las emisiones globales de metano de la industria de petróleo y gas podrían aumentar casi 20 % para el año 2030, comparado con un aumento proyectado de 10 % de las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con el uso de energía

Rúbrica Afiche Análisis Efectos del Metano.

Aspecto a evaluar	Insuficiente (1 puntos)	Suficiente (2 puntos)	Adecuado (3 puntos)	Excelente (4 puntos)
Presentación	No se puede leer la escritura y las imágenes y/o dibujo no se encuentran en el tamaño adecuado	La escritura es de un tamaño adecuado, pero las imágenes y/o dibujos no lo son o viceversa	La mayoría de la escritura, imágenes y/o dibujo de tamaño adecuado	Escritura, imágenes y/o dibujo de tamaño adecuado
Redacción y Ortografía	Presenta más de 5 errores ortográficos o de redacción.	Presenta 5 a 3 errores ortográficos o de redacción	Presenta 1 a 3 errores ortográficos o de redacción	No presenta errores ortográficos o de redacción.
Título	El título no es llamativo ni atingente al tema	El título es llamativo, pero no es atingente al tema o viceversa.	El título es atingente al tema, y llamativo para la audiencia	El título es atingente al tema, creativo y llamativo para la audiencia
Contenido Tópico 1	La información no es real, la manera de presentar la información fue desordenada y sin coherencia.	La información suministrada es adecuada, pero los datos eran un tanto imprecisos.	Gran parte de los datos presentados fueron precisos, adecuados y claros.	La información presentada en el Power Point, Póster o Site corresponde con el tema asignado, es precisa, adecuada para el contexto. Es precisa y clara.

Aspecto a evaluar	Insuficiente (1 puntos)	Suficiente (2 puntos)	Adecuado (3 puntos)	Excelente (4 puntos)
Contenido Tópico 2	La información no es real, la manera de presentar la información fue desordenada y sin coherencia.	La información suministrada es adecuada, pero los datos eran un tanto imprecisos.	Gran parte de los datos presentados fueron precisos, adecuados y claros.	La información presentada en el Power Point, Póster o Site corresponde con el tema asignado, es precisa, adecuada para el contexto. Es precisa y clara.
Contenido Tópico 3	La información no es real, la manera de presentar la información fue desordenada y sin coherencia.	La información suministrada es adecuada, pero los datos eran un tanto imprecisos.	Gran parte de los datos presentados fueron precisos, adecuados y claros.	La información presentada en el Power Point, Póster o Site corresponde con el tema asignado, es precisa, adecuada para el contexto. Es precisa y clara.
Contenido Tópico 4	La información no es real, la manera de presentar la información fue desordenada y sin coherencia.	La información suministrada es adecuada, pero los datos eran un tanto imprecisos.	Gran parte de los datos presentados fueron precisos, adecuados y claros.	La información presentada en el Power Point, Póster o Site corresponde con el tema asignado, es precisa, adecuada para el contexto. Es precisa y clara.
Contenido Tópico 5	La información no es real, la manera de presentar la información fue desordenada y sin coherencia.	La información suministrada es adecuada, pero los datos eran un tanto imprecisos.	Gran parte de los datos presentados fueron precisos, adecuados y claros.	La información presentada en el Power Point, Póster o Site corresponde con el tema asignado, es precisa, adecuada para el contexto. Es precisa y clara.